

# DES ASSISTANTS POUR AIDER À RÉSOUDRE DES PROBLÈMES DE CHIMIE

François-Marie BLONDEL, Monique SCHWOB, Martial TARIZZO

Institut National de Recherche Pédagogique

Département Technologies Nouvelles

91 rue Gabriel Péri 92120 Montrouge

blondel@inrp.fr

## 1. L'environnement SCHNAPS

SCHNAPS est un prototype d'environnement d'apprentissage de la résolution de problèmes en chimie. La version de base de ce système comprend un *résolveur*, une *base de données chimiques*, une *interface de définition* et une *interface de recherche et de rédaction* de la solution. Les premiers prototypes de cette version de base ont été expérimentés par de nombreuses classes et ont permis d'étudier et de développer les fonctionnalités du diagnostic des activités [Schwob & al 92, Blondel & al 95, Blondel 96]. C'est à partir de cet ensemble que nous avons étudié différentes formes d'aide à apporter à l'élève. La nouvelle version de l'environnement qui en résulte comporte, en plus des composants de base, un module de diagnostic des actions de l'élève et des modules d'aide et d'intervention organisés en *assistants* selon le schéma général ci-dessous :

## 2. La définition et la recherche de la solution

The screenshot shows the SCHNAPS software interface. At the top, a box labeled "Réaction étudiée :" contains the chemical equation: 
$$\text{Zn} + 2 \text{H}_3\text{O}^+ \rightarrow \text{Zn}^{2+} + \text{H}_2 + 2 \text{H}_2\text{O}$$

Below the equation are three buttons: "Rédiger", "Interroger", and "Corriger".

On the left side, there is a vertical list of buttons: "Donnée...", "Question...", "Définition...", "But...", "Relation...", "Calcul...", and "Stoechiométrie...".

The main area on the right contains a text field with the following content:

```
L'énoncé fournit le volume initial de la solution
contenant de l'ion hydronium qui vaut 1.000e+002 cm3
L'énoncé fournit la masse initiale du zinc qui vaut
1.050e+001 g
Soit ca la concentration de H3O+ avant la réaction
Soit va le volume de H3O+ avant la réaction : 1.000e+002
cm3
ca = 2.5 mol/l
na = ca * va => na = 2.500e-001 mol
10.5 g / 65.37 g = 1.606e-001
But : Je cherche la quantité de matière de H2 après la
réaction
---***---
```

Figure 1 Exemple de résolution en cours

Après une *phase de définition du problème*, consacrée à l'installation des corps en présence, de la réaction chimique et des principales grandeurs impliquées, l'essentiel de l'activité de l'élève est consacrée à la *recherche et à la rédaction de la solution*.

Cette activité s'effectue au moyen d'une *feuille de brouillon* dans laquelle il peut écrire grâce à des fonctions accessibles par des boutons. Ces fonctions lui permettent d'introduire les données numériques particulières au problème, de définir des variables correspondant aux grandeurs du problème, d'exprimer et d'appliquer des relations entre valeurs et grandeurs pour calculer de nouvelles grandeurs, un peu comme s'il disposait d'une calculatrice spécialisée en chimie.

### 3. Les aides

Afin de pouvoir répondre de manière différenciée aux différentes demandes explicites ou implicites des élèves, l'aide est décomposée en ensembles homogènes dénommés *assistants*. Il s'agit de rassembler au sein d'une même entité tout ce qui concourt à un type d'aide précis.

Les assistants se distinguent suivant la manière dont ils sont sollicités : les premiers correspondent aux aides répondant à une demande de l'élève (*aide sur les outils, aide sur les concepts, aide sur les méthodes*), les seconds aux interventions effectuées à l'initiative du système (*conseils de rédaction, interventions pour préciser la rédaction, interventions sur les concepts, interventions générales*).

Chaque assistant est caractérisé par :

- Un *contenu* constitué de messages correspondant aux plus petites entités qui peuvent être présentées.
- Une *logique* propre qui vise à respecter un certain nombre de principes et à conserver une cohérence des réponses de l'assistant, en accord avec le but qui lui a été fixé.
- Un mode de *présentation* des messages dans une fenêtre autonome comme pour les aides sur les concepts, ou dans une zone intégrée à la fenêtre de recherche/rédaction comme pour les conseils.

Le contrôle de l'aide apportée à l'élève est réparti entre deux niveaux ; au niveau général, il porte sur le choix d'un assistant et la décision d'intervenir, et au niveau de chaque assistant sur le choix du message présenté.

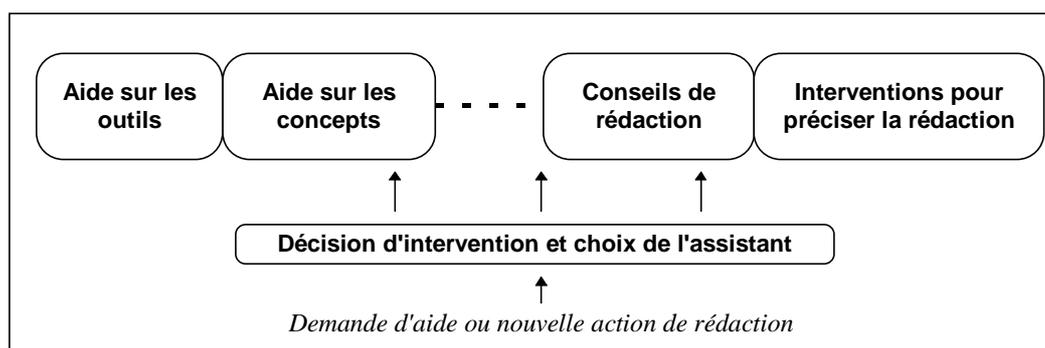


Figure 2 Schéma des assistants et de la décision d'intervention

### 4. Références

[Blondel & al 95] Blondel F.-M., Schwob M., Tarizzo M., Diagnostic des actions de l'élève en vue d'une interaction dans un environnement ouvert en chimie, *Environnements Interactifs d'Apprentissage avec Ordinateur*, Guin D., Nicaud, J-F. Py D. (eds), Eyrolles, 1995, 149-160.

[Blondel 96] Blondel F.-M., *Diagnostic et Aide en EIAO, Étude d'un environnement d'aide à la résolution de problèmes en chimie*, thèse de l'Université Henri Poincaré - Nancy I, 1996, 268 p.

[Schwob & al 92] Schwob M., Blondel F.-M., Tarizzo M., Expérimentation d'un environnement d'apprentissage de résolution de problèmes de chimie, In *Actes des Cinquièmes Journées Informatique et Pédagogie des Sciences Physiques, 26-28 Mars 1992*, INRP-UDP, 121-127.